

目 录

1	仪器介绍	1
1.1	简介	1
1.2	技术指标	5
1.3	主要功能	8
1.4	阅读注意	11

2	安全提示	12
---	------------	----

3	专业术语	13
---	------------	----

4	仪器结构及安装	14
4.1	仪器结构	14
4.2	测量模块	14
4.3	仪器安装	16
4.3.1	测量模块的更换	16
4.3.2	多功能电极支架的安装	17
4.3.3	电极的安装	17

5	仪器操作	18
5.1	开关机	18
5.2	屏幕标识	18
5.3	方法管理	20
5.3.1	方法选择	20
5.3.2	方法查阅	21
5.3.3	方法更新	21

5.3.4	方法创建	22
5.3.5	方法删除	22
5.3.6	方法导入导出	22
5.4	参数设置	22
5.4.1	导航式设置	23
5.4.2	方法基本信息	23
5.4.3	测量参数设置	23
5.4.4	读数方式设置	25
5.4.5	电导参数设置	26
5.4.6	温度参数设置	33
5.4.7	数据管理设置	33
5.4.8	输出设置	34
5.4.9	用户管理	34
5.4.10	系统参数设置	36
5.4.11	GMP 模式管理	37
5.5	电极管理	39
6	测量	42
6.1	电导率测量	42
6.1.1	电极选型	42
6.1.2	输入电极常数启用新电极	44
6.1.3	标定前的准备	44
6.1.4	电导电极的标定	45
6.1.5	电导率的测定	47
6.1.6	电导率标液核查	47
6.2	TDS 测量	48
6.2.1	低浓度简单样品的 TDS 测量	49

6.2.2	高浓度简单样品的 TDS 测量	49
6.2.3	复杂样品的 TDS 测量	50
6.3	盐度测量	51
6.4	灰分测量	51
6.4.1	白砂糖灰分测量	51
6.4.2	果葡糖浆灰分测量	53
6.5	电阻率测量	53
7	批量样品测量	54
7.1	自动进样器	54
7.2	样品列表	54
7.3	测量参数	55
7.4	测量条件	55
7.5	进样器	56
7.6	电极标定	58
7.7	结果选项	58
7.8	进样器测试	59
8	数据查阅	60
8.1	查阅设置	60
8.2	查阅结果	60
8.2.1	查阅存贮结果	61
8.2.2	查阅核查结果	62
8.2.3	查阅标定结果	63
8.3	结果报告	63
8.4	统计结果	64
8.5	输出设置	64

9	仪器维护与故障排除	65
9.1	仪器的维护	65
9.2	电极的使用和维护	65
9.3	常见故障排除	66
9.4	计量注意事项	66

10	技术支持	67
10.1	技术咨询	67
10.2	操作指导	67
10.3	软件下载	67
10.4	售后服务	67
10.5	配件采购	68
10.6	联系方式	68

11	附录	69
附录 1:	仪器标准套装置配置表	69
附录 2:	电导率标准溶液	70
附录 3:	串口打印机的选购	71

1 仪器介绍

1.1 简介

DDSJ-319L 型电导率仪（以下简称仪器）是全新设计的实验室高精度智能分析仪器，具有强大的标定功能、测量功能和自动补偿功能，测量准确度高，使用简单方便，最多支持 4 通道同时测量。同时，仪器具备方法管理、标定提醒和强制标定、标液核查和强制核查、全面数据管理、GMP 工作模式等测量控制和数据追溯功能，可以实现从测量过程到测量结果的全过程追溯。仪器支持 U 盘、打印机、扫码枪、电脑等外部设备；支持连接雷磁自动进样器产品，实现批量样品的全自动测量。可应用于高校、环保、医药、食品、卫生、地质探矿、冶金、海洋探测等领域，对各类样品相关参数进行测量。

仪器采用模块化结构，EC-T 电导测量模块（二环电导测量模块）和 EC-F 电导测量模块（四环电导测量模块）可自由选择，最多可拓展至 4 个电导测量模块；可以实现电导率、电阻率、TDS、盐度、白砂糖灰分、果葡糖浆灰分、温度等参数的测量。

主机功能

- 7 寸 TFT 彩色触摸屏，高清显示，操控灵敏；
- 全新的 UI 设计规范，良好的人机交互界面；
- 模块化设计，最多支持 4 通道同时测量，模块即插即用；
- 3 种读数方式：
 - 连续读数，清晰掌握样品的连续变化过程；
 - 平衡读数，“快速、中、严格，自定义”多种平衡条件可选；
 - 定时读数，单次定时读数和间隔定时读数 2 种定时读数方式可选；
- 支持方法管理功能，出厂内置 7 种常用测试方法和 1 种标液核查方

法，支持方法的创建、删除、查阅和选择，可最多存贮 50 套测量方法；

- 支持标定提醒和强制标定功能；
- 支持标液核查和强制核查功能；
- 支持标定和测量报警限值设置；
- 支持用户管理功能，最多可创建 8 个用户，支持系统管理员、方法管理员、操作员三级权限管理；
- 支持样品 ID 管理，允许自动序号样品 ID 输入、自动时间样品 ID 输入、手动设置样品 ID 输入和扫码枪样品 ID 输入，支持样品列表功能；
- 支持电极管理，每个模块最多支持 5 支电极；每支电极支持保存 20 套标定记录；
- 每个测量参数可存贮测量数据各 1000 套，符合 GLP 规范；可存贮标定数据各 100 套；可存贮导率标液核查数据 1000 套；
- 支持多种查阅方式，可按存贮编号、存贮时间、操作者 ID、方法名称、测量样品 ID 等查阅存贮数据，查阅结果以列表或图形方式显示，支持数据的统计分析；
- 支持 GMP 工作模式，在该模式下仪器将强制开启登录密码保护、三级用户权限、数据安全保护、系统日志和运行日志等安全控制和过程控制功能，实现测量过程的严格控制和数据的追溯。支持存贮系统日志和运行日志各 1000 套；
- 具有断电保护功能，仪器正常关机后或非正常断电情况下，仪器内部贮存的测量数据和设置的参数不会丢失；
- 具有 RS232 接口，可连接打印机，输出测量结果、系统日志和运行日志；
- 具有 USB 接口，配合公司雷磁通用电化学软件，可使用电脑进行

仪器的控制、数据的采集和导出；

- 支持 U 盘，允许通过 U 盘导出和导入测量方法，导出测量结果，导出系统日志和运行日志；
- 支持通过 U 盘进行固件升级；
- 支持连接自动进样器，配合样品列表功能实现批量样品的自动测量；
- 支持文本格式、PDF 格式保存结果；
- 支持中英文；
- 支持 IP54 防护等级。

◇ EC-T 电导测量模块（二环电导测量模块）

- 支持测量电导率、电阻率、总固态溶解物（TDS）、盐度值和灰分值；
- 仪器在全量程范围内，具有自动温度补偿、自动量程切换等功能；
- 支持 1-5 点标定；
- 具有电导标液组管理功能，自动识别 GB 标准和国际标准；
- 支持多种电导率补偿方式，包括线性补偿、非线性补偿、纯水补偿和不补偿；
- 支持存贮电导率、电阻率、总固态溶解物（TDS）、盐度和灰分值测量数据各 1000 套测量结果，支持存贮标定数据 100 套、标液核查数据 1000 套。

◇ EC-F 电导测量模块（四环电导测量模块）

- 支持测量电导率、电阻率、总固态溶解物（TDS）和盐度值；
- 仪器在全量程范围内，具有自动温度补偿、自动量程切换等功能；
- 支持 1-5 点标定；
- 具有电导标液组管理功能，自动识别 GB 标准和国际标准；
- 支持多种电导率补偿方式，包括线性补偿、非线性补偿、纯水补偿和不补偿；

■ 支持存贮电导率、电阻率、总固态溶解物（TDS）和盐度值测量数据各 1000 套测量结果,支持存贮标定数据 100 套、标液核查数据 1000 套。

1.2 技术指标

表 1-1 仪器技术指标

参数			技术指标
EC-T 测量模 块（二 环电导 测量模 块）	电导率级别		0.5 级
	电导率	测量范围	0.000μS/cm～3000mS/cm，分为： (0.000～1.999)μS/cm (2.00～19.99)μS/cm (20.0～199.9)μS/cm (200～1999)μS/cm (2.00～19.99)mS/cm (20.0～199.9)mS/cm (200～1999)mS/cm (2000～3000)mS/cm
		最小分辨率	0.001μS/cm，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±0.5%(FS)
		电子单元重复性	≤0.17%(FS)
		仪器引用误差	±0.80%(FS)
		仪器重复性	≤0.40%(FS)
	电阻率	测量范围	5.00Ω·cm～100.0MΩ·cm
		最小分辨率	0.01Ω·cm，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±0.5%(FS)
	TDS	测量范围	0.000mg/L～1000g/L
		最小分辨率	0.001mg/L，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±0.5%(FS)
	盐度	测量范围	(0.00～8.00)%
		最小分辨率	0.01%
		电子单元引用误差	±0.1%
		仪器引用误差	±0.2%

表 1-1 仪器技术指标（续 1）

参数			技术指标
EC-F 测量模 块（四 环电导 测量模 块）	电导率级别		1.5 级
	电导率	测量范围	50.0μS/cm～3000mS/cm
		最小分辨率	0.001μS/cm，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±1.5%(FS)
		电子单元重复性	≤0.5%(FS)
		仪器引用误差	±2.0%(FS)
		仪器重复性	≤1.0%(FS)
	电阻率	测量范围	5.00Ω·cm～20KΩ·cm
		最小分辨率	0.01Ω·cm，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±1.5%(FS)
	TDS	测量范围	25.0 mg/L～1000g/L
		最小分辨率	0.001mg/L，根据量程自动切换
		电子单元引用误差	±1.5%(FS)
	盐度	测量范围	(0.00～8.00)%
		最小分辨率	0.01%
		电子单元引用误差	±0.2%
仪器引用误差		±0.3%	

表 1-1 仪器技术指标（续 2）

参 数			技 术 指 标
温度 模块	温度 (EC-F 模块)	测量范围	(-10.0~135.0)℃/(14.0~275.0)°F
		最小分辨率	0.1℃/0.1°F
		电子单元示值误差	±0.2℃
		仪器示值误差	±0.5℃(0.0℃≤T≤60.0℃) ±1.5℃(其他范围)
	温度 (EC-T 模块)	测量范围	(-10.0~135.0)℃/(14.0~275.0)°F
		最小分辨率	0.1℃/0.1°F
		电子单元示值误差	±0.1℃
		仪器示值误差	±0.3℃(0.0℃≤T≤60.0℃) ±1.0℃(其他范围)
使用环境		环境温度：(0~40)℃，相对湿度：≤85%	
仪器的外形尺寸 (l×b×h)，重量		240mm×310mm×98mm，约 2kg	
供电电源		电源适配器 (输入 AC：100V~240V，输出：DC20V)	

1.3 主要功能

表 1-2 仪器主要功能

功能名称		说明
基本功能	支持语言	中文、英文
	背光调节	●
	自动诊断	●
	恢复出厂设置	●
	参数恢复默认	●
	蜂鸣提示	●
	时间设置	●
	断电保护	●
	登录密码保护	●
	固件升级	●
	抗干扰自动恢复	●
	自动关机	●
	防护等级（IP）	IP54
读数功能	平衡条件设置	●
	到达平衡状态显示读数稳定标识	●
	终点判定/读数模式	连续读数、平衡读数、定时读数
	样品 ID 输入	●
	报警限值	●
数据管理	存贮	测量数据各 1000 套 标定数据各 100 套 核查数据各 1000 套 （部分参数不支持电极标定和标样核查功能）

表 1-2 仪器主要功能（续 1）

功能名称		说明
数据管理	检索	编号、时间、操作者 ID、方法、样品 ID
	查阅	表格方式和曲线方式
	删除	●
	符合 GLP 规范	●
通讯及外部设备	U 盘	●
	打印机	RS-232 串口打印机
	打印输出内容和格式	GLP 格式、标准格式、用户自定义
	电脑	●
	扫码枪	●
	自动进样器	●
电导率 测量功能	电导率测量	●
	电阻率测量	●
	TDS 测量	●
	盐度测量	默认盐度和海水盐度
	灰分值测量	白砂糖灰分、果葡糖浆灰分
	参比温度可设置	6 种，默认 25.0℃
	多点标定	5 点
	校准溶液自动识别	GB 标准和国际标准
	直接输入电极常数	●
	温度补偿系数调节	●
	TDS 转换系数调节	●
	灰分转换系数调节	●
	补偿模式	线性、非线性、纯水、不补偿
	温度补偿	自动/手动
	电导电极标定提醒	●

表 1-2 仪器主要功能（续 2）

功能名称		说明
电导率 测量功能	电导电极强制标定	●
	电导率标液核查	●
	电导率强制核查	●
温度 测量功能	温度单位	℃ 、 °F
	温度标定	●
高级管理功能	GMP 工作模式	●
	系统日志和运行日志	●
	用户管理	三级权限，8 个用户
	方法管理	50
	样品列表	●
	PDF 文件支持	●

备注：●表示满足仪器功能要求。

1.4 阅读注意

本说明书是 DDSJ-319L 型电导率仪的通用说明书, 包含所有测量功能的使用和相关操作说明。

在使用前, 请仔细阅读本说明书, 以免不当操作或者使用给您造成不必要的损失。

2 安全提示

使用前请仔细阅读本手册的全部内容，请妥善保存本手册。用户须按照本手册使用仪器，对于因未遵循本手册使用设备或者因对设备进行改动而导致设备损坏的，上海仪电科学仪器股份有限公司不承担任何责任。

开始使用仪器前，请注意以下事项：

- 请勿自行拆开仪器进行检查或维修；
- 请勿将电缆和连接器放置在液体、潮湿或腐蚀性环境内，以防触电或损坏仪器；
- 请使用本公司配置的适用于该仪器的电源适配器；如果电源线已损坏（导线外露或断裂）请勿再使用，以防触电；
- 请勿在易燃易爆环境中使用，以免发生事故；
- 若发现仪器损坏或变形等异常情况，请勿使用。

以下标识将在本文中被使用。



【危险】

潜在的紧急的危险情形，如果不加以避免，可能会导致死亡或严重人身伤害。



【警告】

潜在的危險情形，需謹慎本操作，操作錯誤可能會導致人身傷害或儀器產生重大問題。



【提示】

需要特別強調的信息，可以幫助您更好地使用本儀器，獲得更為準確的測量結果。

3 专业术语

◇ 电导率

- **电极常数：**又称电导池常数，电极片的距离与面积之比，用 cm^{-1} 表示。通常，有 0.01、0.1、1.0、10 等几种电极常数的电导电极，电极常数 1.0 的电导电极是比较常用的一种，测量范围广；
- **温度系数：**温度每变化 1°C 引起的电导率的变化量，通常用 $\%/^{\circ}\text{C}$ 表示，默认为 0.02，即 $2.00\%/^{\circ}\text{C}$ ；
- **TDS 转换系数：**电导率与 TDS 的换算系数，默认为 0.500。

4 仪器结构及安装

4.1 仪器结构

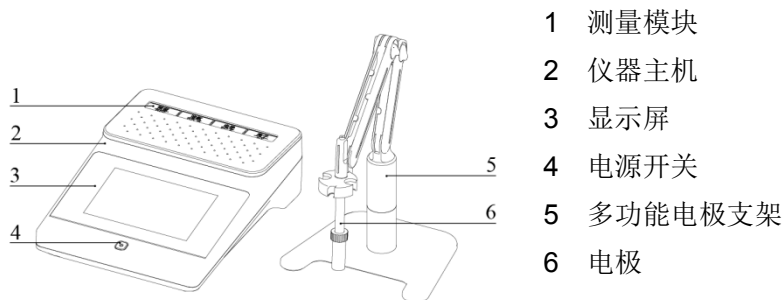


图 4-1 仪器正面示意图

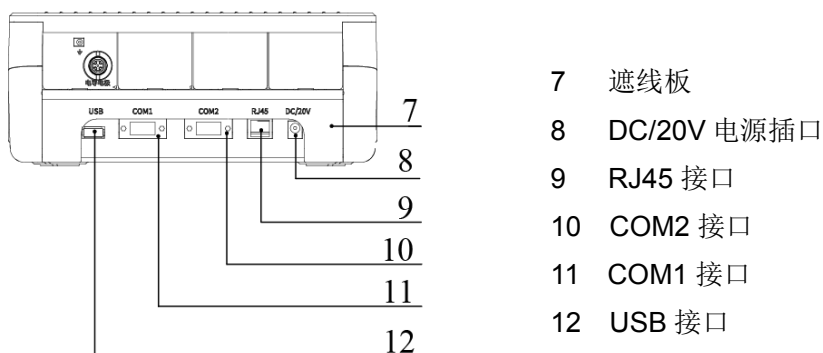


图 4-2 仪器背面示意图

4.2 测量模块

仪器 2 种测量模块的对应电极见表 4-1，仪器标准套装配置见附录 1。

表 4-1 测量模块与电极对应表

测量模块	接插件规格	对应电极
EC-T 电导测量模块	五芯航空插	DJS-1VTC 型电导电极
EC-F 电导测量模块	六芯航空插	DJS-0.6HTS 型四环电导电极

用户可以按照实际需要选配其他常数的电导电极。



【提示】

仪器采用新型电极接插件，用户在选配相关电极时，需要购买相同接插件的电极，具体详见表 4-2。

表 4-2 仪器接插件技术规格

测量模块	接插件规格	仪器接口	可连接电极
EC-T 电导测量模块	五芯航空插	EC-T 电导电极接口	带温度的二环电 导电极
EC-F 电导测量模块	六芯航空插	EC-F 电导电极接口	带温度的四环电 导电极

4.3 仪器安装

4.3.1 测量模块的更换

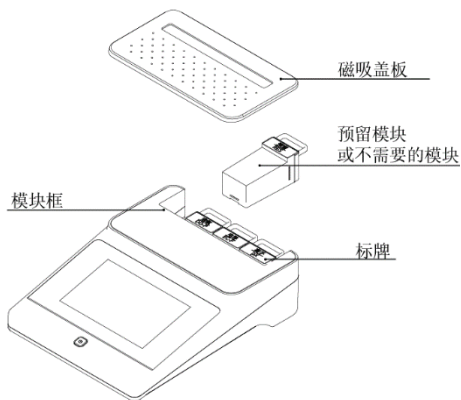


图 4-3 测量模块更换示意图

用户可根据实际情况自定义更换模块。步骤如下：

- 1) 将磁吸盖板取下，将预留模块（如果有）或其他不需要的模块抽出；
- 2) 将所需模块插入模块框内，直至完全到位。在开机状态下，新插入模块上的标牌将亮光显示。

4.3.2 多功能电极支架的安装

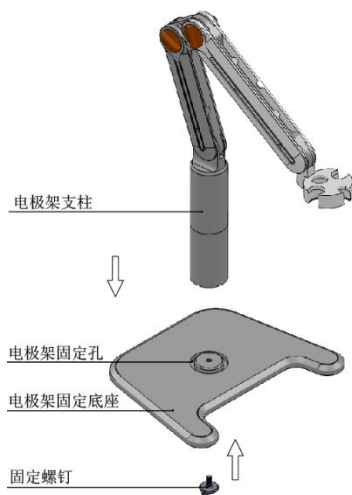


图 4-4 多功能电极支架示意图

如图 4-4 方向所示，将固定螺钉由下往上旋入电极架固定孔内，再将电极架支柱由上往下插入电极架固定孔，旋紧固定螺钉固定支柱。

4.3.3 电极的安装

电导电极的安装

将电导电极安装在电极架上。电导电极自带温度补偿，仪器的背面找到电导电极接口，将电导电极接入。



【提示】

EC-T 电导测量模块采用五芯航空插作为电极的接插件；
EC-F 电导测量模块采用六芯航空插作为电极的接插件。

5 仪器操作

5.1 开关机

按 ⏻ 开机。开机后，仪器将显示仪器型号、名称、软件版本号等信息，完成自检后，即进入起始界面。

使用完毕，按住 ⏻ 键 3 秒以上即可关机。

5.2 屏幕标识



图 5-1 仪器显示屏幕示意图

上述示意图表示已连接 1 个电导率测量模块，第一通道为电导率测量模块，测量电导率；第二、三、四通道为 RES 预留测量模块，可最多四个通道同时测量电导率。

1 仪器型号 2 模块通道号 3 主窗口通道号 4 主窗口测量结果 5 当前用户 6 参数设置功能 7 电极标定功能 8 查阅数据功能 9 样品列表功能 10 开始测量 11 系统时间 12 通道测量参数 13 通道测量结果 14 主窗口标定信息 15 方法管理和当前方法名称

本仪器会显示一些符号标识，其功能含义如下：

表 5-1 符号标识说明

序号	符号标识	说明
1		平衡状态，根据状态不同会显示 Reading、Stable 和 Locked，表示平衡中、已达到平衡和已锁定。
2	ATC	自动温度补偿
3	MTC	手动温度补偿
4	TDS	总溶解固体，单位 mg/L、g/L
5		方法管理，显示当前测量方法信息
6		标定电导电极使用的标准溶液
7		用户 ID
8		当前通道号

5.3 方法管理

仪器支持方法管理，系统内置方法库，内置方法为 No.001-No.008，涵盖了多参数和单参数测量的常规方法，便于客户调用。在测量之前，需要选择测量方法，仪器默认方法为 No.001，方法名称为直读测量方法，按连接的测量模块自动配置测量参数，默认为电导率、连续读数方式。若需修改测量方法信息和相关参数，您可通过“查阅”/“参数设置”进行修改，具体详见 5.4 章节。

仪器支持方法管理，包括测量方法的查阅、创建、选择、删除、更新、导入、导出等。

您可在起始界面选择  键进入测量方法管理，如下图所示。



图 5-2 方法管理示意图

5.3.1 方法选择

方法库中的方法以列表形式进行展示，每个测量方法包括方法 ID 编号、方法名称、简要描述、创建者和创建日期。

您可在起始界面选择  进入方法列表，选择合适的方法，仪器调用

该方法的所有设置，并自动跳转至起始界面。

**【提示】**

由于方法更新或增加，仪器中的内置方法可能与说明书有所差异，具体以实物为准。

5.3.2 方法查阅



图 5-3 方法查阅界面示意图

在进行方法查阅时，仪器支持导航式设置参数、方法基本信息修改、选择测量参数、读数方式设置、温度参数设置和数据管理设置等，设置完成后，按  **参数设置** 键回到测量方法管理界面。

5.3.3 方法更新

仪器开机后默认按上一次的方法进行测量，当用户更改测量参数后，仪器会自动检测当前方法与方法库中方法的测量参数是否一致，若不一致，在起始界面下方的方法管理图标出现红点标识提醒用户。若要更新方法，

用户可在起始界面选择  键进入方法管理，找出相应方法，再次选择该方法后，系统提示当前方法参数与方法库参数不同，您可以选择“更新方

法”使方法库中的方法更新，并保持一致。您也可根据需要选择“创建方法”进行方法创建，或选择“取消”回到方法管理界面。

5.3.4 方法创建

在进行方法创建时，仪器支持以下三种方式：

- 一步步创建新方法：采用导航式方法设置功能，可以引导用户一步一步完成方法创建，待完成全部设置后，按“确认”键存贮方法并更新至方法库，按“返回”键，弹窗提醒“放弃创建新方法吗？”，再次按“确认”键回到测量方法管理界面；
- 当前设置另存为新方法：可对方法名称和简要概述进行修改，并拷贝当前方法的其他设置，自动更新至方法库；
- 当前方法另存为新方法：可对方法名称、简要概述和存贮位置进行修改。

5.3.5 方法删除

在进行方法删除时，仪器内置的方法 No.001-No.008 无法删除，只能删除自行创建的方法。

5.3.6 方法导入导出

当用户连接 U 盘并点击“U 盘”，仪器将自动检测 U 盘里面测量方法的数量，然后列出测量方法。

仪器系统内部最大支持存贮 50 套测量方法，一旦超过最大存贮数，可以将测量方法存贮到 U 盘。

5.4 参数设置

在仪器待机界面或测量过程中，您可以通过软功能键“参数设置”对仪器参数进行设置，包括导航式设置、方法基本信息、选择测量参数、读

数方式、电导参数、温度参数、数据管理、输出设置、用户管理、系统参数和 GMP 模式管理、电极 ID 管理等功能。



图 5-4 仪器参数设置示意图

5.4.1 导航式设置

对于不太熟练仪器的用户，仪器提供了导航式设置功能，可以引导用户一步一步进行方法参数设置。

5.4.2 方法基本信息

仪器内置方法库，在选择调用方法后，仪器直接载入该方法的基本信息，包括方法名称、简要概述、创建者、创建日期和测量参数。

5.4.3 测量参数设置

仪器最多支持 4 个测量模块，对应不同的测量通道。每个模块可以选择不同的测量参数（通过点击测量区域空白处可进行测量参数的切换），具体见下表：

表 5-2 仪器测量模块与测量参数对照表

测量模块	测量参数
EC-T 电导测量模块	电阻率、电导率、TDS、盐度、白砂糖灰分、果葡糖浆灰分、温度
EC-F 电导测量模块	电阻率、电导率、TDS、盐度、温度

通过选择测量方法，您可以选择所需的测量通道与测量参数。为了保证方法的正确性，除直读测量方法外，仪器内置方法的测量参数无法修改。



图 5-5 显示示意图

仪器首次开机或恢复出厂设置后默认方法为方法库中 No.001 直读测量方法，有以下途径：

- 在起始界面选择“开始测量”，再选择所需参数，进行单参数测量；
- 在起始界面选择“参数设置”，在“选择测量参数”中修改参数进行测量；
- 从  处进入方法库，选择“查阅”进行方法相关设置，可在“选择测量参数”中修改参数进行测量；
- 从  处进入方法库，选择仪器内置方法 No.002-No.007（单参数

测量方法)，进行单参数测量。或创建新方法，在“选择测量参数”中修改参数进行测量。

**【提示】**

对应多个模块，仪器允许关闭参数，选择不测量；
仪器内置方法，参数已锁定，只能选择匹配的通道号。

5.4.4 读数方式设置

仪器提供多种读数方式，包括连续读数方式、平衡读数方式和定时读数方式，其中：

- 连续读数方式：仪器显示实时测量信息，您可以自主判定测量终点，并手动保存测量结果；
- 平衡读数方式：平衡测量方式是仪器在平衡时间内测量参数的波动差值不超过规定值。仪器提供“快速”、“中”、“严格”和“自定义”四种不同平衡条件。当测量结果符合平衡条件时，仪器自动锁定测量结果；
- 定时读数方式：仪器提供“间隔测量”（间隔定时读数）和“定时测量”（单次定时读数）两种定时读数方式。“间隔测量”方式下，可设置“测量间隔”和“测量次数”，仪器会以设定的测量间隔和测量次数进行自动读数，“间隔测量”时会强制自动保存测量结果。“定时测量”方式下，可设置“测量时间”，测量时会开始倒计时，并在倒计时结束时自动读数。

表 5-3 平衡条件设置

平衡条件	快速	中	严格	自定义（建议值）
电导率	平衡时间：5s 平衡值：1.0%	平衡时间：8s 平衡值：0.4%	平衡时间：15s 平衡值：0.1%	平衡时间： (1~30)s 平衡值： (0.1~2)%

5.4.5 电导参数设置

5.4.5.1 电导电极信息

仪器默认创建有 1 支电导电极，方便用户使用。在使用内置默认电极时，仪器自动载入电极序列号和上次的标定结果，包括电导电极类型、常数标定方式等信息，标定时间和标定者也会一并载入。

电导电极类型：电导电极按常数分类，通常有 0.01、0.1、1、10 四种。要实现标准溶液的自动识别，需设置正确的电极类型。仪器默认常数为 1 的电导电极。对应四环电导电极，电极常数大概在 0.6。

电导电极通常有两种方式进行标定：

- 直接输入电极常数：您购买的电导电极，在出厂前都经过准确标定，并在电极上标注了电极常数。可以在仪器上直接输入电极常数，完成标定。电极常数输入设置详见 6.1.2 章节；
- 使用溶液标定：使用电导率标准溶液，对电极进行标定。使用溶液标定电极常数详见 6.1.4 章节。

5.4.5.2 电导标液管理

为方便您的使用，仪器支持电导标液自动识别功能，内置了包括 GB 和国际标准两种常用的电导标液组，您可以根据实际情况进行选择。

表 5-4 仪器支持的标液组

标液组	标准溶液
GB 标液组	147μS/cm、1408μS/cm、12.85mS/cm 和 111.3mS/cm
国际标液组	10μS/cm、84μS/cm、500μS/cm、1413μS/cm 和 12.88mS/cm

<

参数设置电导参数

09:23:51
2024/09/20

电导电极信息

电导电极标定信息

电导温度补偿

TDS测量参数

盐度测量参数

灰分测量参数

报警限值

电极标定提醒

强制标液核查

通道4

通道3

通道2

通道1

通道1 电导单元

电极名称: EC Electrode

电极序列号: 12345678

电极常数方式: 用溶液标定

上次标定结果:

电极	电导值	温度值	电导率值
STD1	146.5μS/cm	146.5μS	1.000/cm
STD2	1408μS/cm	1408μS	1.000/cm
STD3	12.85mS/cm	12.85mS	1.000/cm

标定时间: 2024/09/20 09:21:55

标定者: REX Team

确认

图 5-6 电导标液管理示意图

仪器也支持手动标定功能，此时需要开启手动识别功能，并在标定时手动输入溶液电导率值。

5.4.5.3 电导率温度补偿

电导率参比温度：溶液电导率受温度影响很大，为使得不同温度下的电导率测量结果具有可比性，通常将测量时的电导率和温度值记录下来，并通过温度补偿换算成某个温度下的电导率值，这个温度即参比温度。本仪器允许设置 5.0℃、10.0℃、15.0℃、18.0℃、20.0℃、25.0℃ 6 种参比温度，默认是 25℃。

电导率补偿模式：在电导率测量值补偿至参比温度下的电导率值时，可通过几种不同的补偿模型进行补偿。本仪器支持线性补偿、非线性补偿、纯水模式和不补偿四种方式。

- 线性补偿：通常用于中、高电导率溶液的测量。采用线性补偿时，可以设置温度补偿系数，默认是 2.00%/℃（近似于 25℃ 下氯化钠溶液的温度补偿系数）；
- 非线性补偿：通常用于地表水的电导率测量。当前温度下的电导率值补偿到参比温度下的电导率值；
- 纯水模式：通常用于 5μS/cm 以下纯水和超纯水电导率的测量；
- 不补偿：关闭温度补偿功能，通常用于获得测量温度下的真实电导率值。

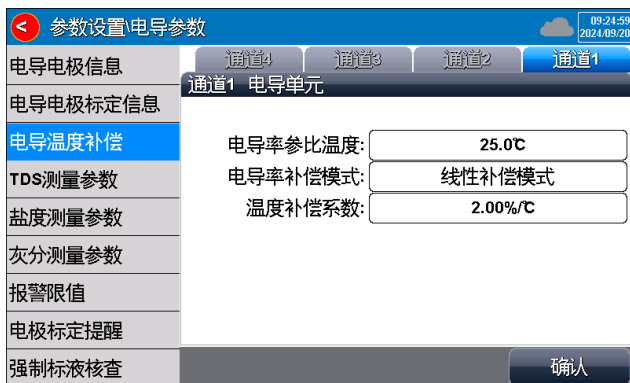


图 5-7 电导温度补偿示意图

您可通过“参数设置”-“电导参数”-“电导温度补偿”选择合适的参比温度。

5.4.5.4 TDS 测量参数设置

仪器允许对 TDS 系数进行设置，有以下两种方式：

- 手动设置：可直接手动输入 TDS 系数，仪器默认值为 0.500；
- 用溶液标定：使用 TDS 标准溶液，对电极进行标定。

您可通过“参数设置”-“电导参数”-“TDS 系数方式”对 TDS 系数进行设置。

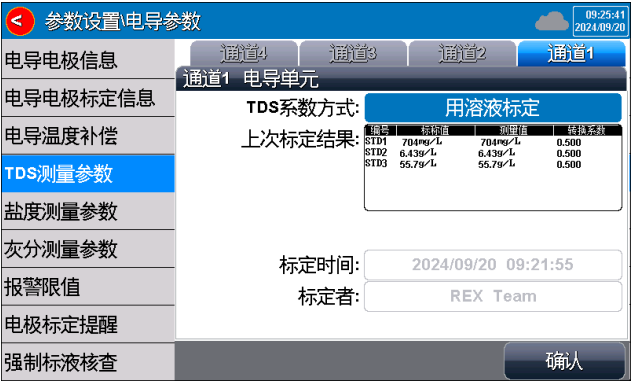


图 5-8 TDS 测量参数设置示意图

5.4.5.5 盐度测量参数设置

在盐度测量时，本仪器支持海水盐度和默认盐度测量两种模式。

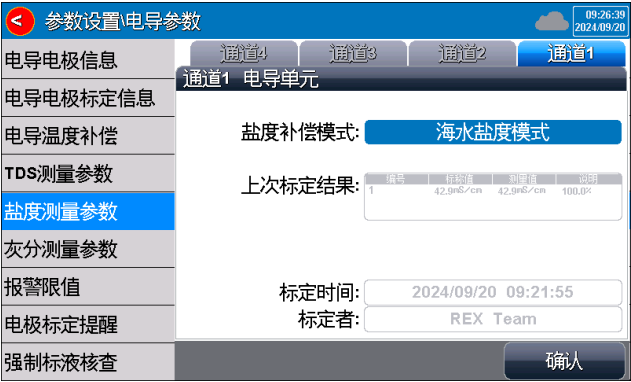


图 5-9 盐度测量参数设置示意图

海水盐度模式：本参数对应海水盐度测量模式，表示测量海水盐度标定所使用的标称盐度值，目前使用盐度值为 35.000‰，即 3.500%的标准海水。

默认盐度模式：氯化钠盐度，即与样品电导率相同的氯化钠溶液的盐度，可用于近似评价被测溶液的含盐量。

您可通过“参数设置”-“电导参数”-“盐度测量参数”对盐度补偿模式进行设置。

5.4.5.6 灰分测量参数设置

测量参数选择灰分后，您可通过“参数设置”-“电导参数”-“灰分测量参数”对白砂糖和果葡糖浆的灰分测量参数进行设置，一般通过灰分转换系数计算灰分含量。

在进行灰分测量参数设置时，仪器支持空白溶液电导率值 C_2 、灰分标定系数 K_1 和灰分转换系数 K 设置。

空白溶液电导率值 C_2 ：一般为纯水的电导率值，单位为 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

灰分标定系数 K_1 ：溶液用去离子水的标定系数。

灰分转换系数 K ：溶液电导率转换为灰分的转换系数 K ，其值很小，通常为 10^{-4} 。

参数设置-电导参数	
电导电极信息	通道4 通道3 通道2 通道1
电导电极标定信息	通道1 电导单元
电导温度补偿	灰分类型: 白砂糖灰分
TDS测量参数	空白电导率: 0.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
盐度测量参数	灰分校正系数K1: 3.500e-01
灰分测量参数	灰分转换系数K: 6.000e-04
报警限值	
电极标定提醒	
强制标液核查	确认

图 5-10 灰分测量参数设置示意图

5.4.5.7 电导报警限值设置

仪器允许启用和关闭报警设置。启用电导报警限值设置后，在测量过程中，若超过设定值，仪器报警提示。

您可通过“电导参数”-“报警限值”进入报警限值设置，可对电导率、

TDS、盐度、电阻率、白砂糖和果葡糖浆灰分测量的上下限值进行设置。

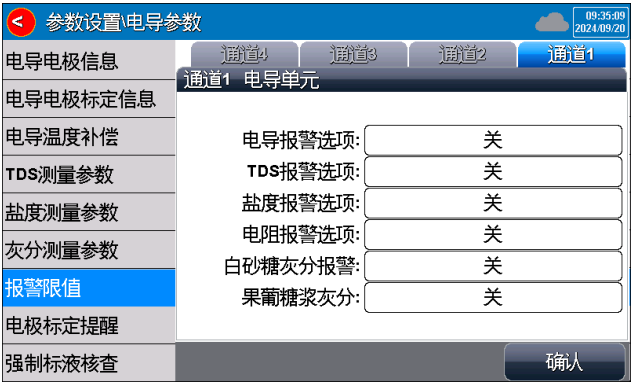


图 5-11 报警限值示意图

5.4.5.8 电导电极标定提醒和强制标定

电导电极标定提醒：如果超过标定周期电导电极未标定，仪器在起始界面“标定核查”处出现醒目的标定提示，但不影响使用。

电导电极强制标定：开启后，仪器验证电导电极标定数据是否在有效期内。若标定信息过期，在标定前只能读取测试结果，无法保存和输出数据。

您可在“电导参数”-“电极标定提醒”下，启用或关闭标定提醒和强制标定设置，可通过设置标定周期和时间实现电极标定提醒功能，通过设置强制标定有效期和时间实现电极强制标定功能。

参数设置 电导参数		09:36:11 2024.09.20
电导电极信息	通道4 通道3 通道2 通道1	
电导电极标定信息	通道1 电导单元	
电导温度补偿	电导电极标定提醒: 开	
TDS测量参数	标定周期: 10	
盐度测量参数	时间: 小时	
灰分测量参数	电导电极强制标定: 开	
报警限值	强制标定有效期: 10	
电极标定提醒	时间: 小时	
强制标液核查	确认	

图 5-12 电极标定提醒示意图

5.4.5.9 电导率标液核查和强制核查

电导率标液核查：起始界面选择  进入方法列表，选择“电导率标液核查”，可设置预设标液值和允许偏差量，若核查结果不通过，不影响仪器使用。

电导率强制核查：在“电导参数”-“强制标液核查”下，允许启用或关闭电导标液核查设置。启用强制标液核查后，仪器在测量前自动进行标液核查判断，包括有效期、核查数据方法、预设标液值、偏差方式、允许偏差量等，并对当前核查结果有效性进行判断，判断不合格时，仪器只能读取测试结果，无法保存和输出数据。

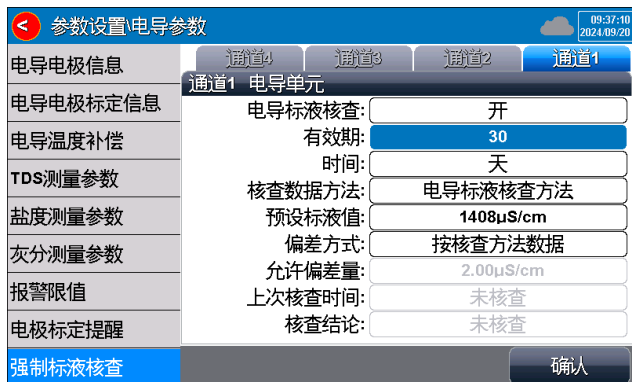


图 5-13 电极标定提醒示意图

5.4.6 温度参数设置

可设置温度单位：℃和°F，两个单位的换算关系为 $^{\circ}\text{C} = 5 * (^{\circ}\text{F} - 32) / 9$ ；

温度补偿模式：自动补偿、手动补偿；

温度标定：支持对温度进行标定，也可直接启动仪器内置的温度标定数据。

5.4.7 数据管理设置

5.4.7.1 样品 ID 编码方式

仪器支持自动序号样品 ID、自动时间样品 ID 和手动设置样品 ID 三种编码方式：

- 自动序号样品 ID：样品 ID 以自增序号的方式自动编码，允许设定 ID 位数（3~5）位，允许设定起始样品 ID；
- 自动时间样品 ID：样品 ID 使用系统时间进行自动编码，格式为：yyyymmddhhmmss，即年月日时分秒；
- 手动设置样品 ID：允许样品在保存或打印数据时，手动输入样品 ID，也可通过扫码枪扫入样品 ID。

5.4.7.2 自动保存结果

在平衡读数方式、间隔定时读数方式下，仪器会在达到读数条件时读数并自动保存结果。

5.4.7.3 保存结果时自动覆盖

对于每一个测量参数，仪器可以保存 1000 组测量结果。该功能开启后，当数据存贮空间满时会自动覆盖已贮存结果。例如第 1001 条数据覆盖第 1 条数据。建议用户优先采用及时保存、输出、打印数据后，删除现有数据，恢复存储空间，避免出现覆盖不成功的现象影响测试。

5.4.8 输出设置

输出设备：可选择输出到串口打印机或 U 盘。

输出设备选择打印机：

输出内容和格式：可对每行字符数、标题名称进行设置，仪器支持标准格式、GLP 格式、自定义格式输出测量结果。用户开启 GMP 模式后，输出格式只允许按 GLP 格式输出。

输出设备选择 U 盘：

输出内容和格式：文件格式可选择.csv 或.pdf，可对文件名称进行命名。选择.pdf 格式所有结果保存一个文件。

5.4.9 用户管理



图 5-14 用户管理示意图

仪器支持用户分级权限管理和密码安全管理，允许设置用户 ID，选择用户类型，开机时是否登录等信息。

用户权限管理：支持系统管理员、方法管理员、操作员三级权限管理，不同用户权限详见下表。仪器最多可创建 8 个用户，并支持密码安全管理，默认第一个用户为系统管理员 Admin，初始密码为空白。系统管理员具有创建用户的权限，方法管理员和操作员禁止创建用户。

表 5-5 权限管理

权限		系统管理员	方法管理员	操作员
用户管理	创建/删除账户	是	否	否
	修改密码	是	只能修改自己的	只能修改自己的
方法管理		是	是	只支持方法选择和查阅
测量参数设置		是	是	否
读数方式设置		是	是	否
电导参数设置		是	是	否
温度参数设置		是	是	否
数据管理		是	是	样品 ID 类别为手动样品 ID 时可设置，其他项否
输出设置		是	是	只支持输出设备选择
系统参数设置	设置系统时间	GMP 模式下不可设置；非 GMP 模式下可设置	否	否
	设置蜂鸣器	是	是	是
	设置背光亮度	是	是	是

表 5-5 权限管理（续）

权限		系统管理员	方法管理员	操作员
系统参数设置	设置自动关机	是	是	是
	语言	是	是	是
	恢复默认	GMP 模式只支持恢复默认参数；非 GMP 模式支持恢复出厂设置和恢复默认参数	只支持恢复默认参数	否
	查看版本号	是	是	是
GMP 模式		是	否	否
标定		是	是	是
测量		是	是	是
查阅数据	查看	是	是	是
	删除	GMP 模式下不可删除；非 GMP 模式下可删除	否	否
	输出	是	是	是
	统计结果	是	是	是

密码安全管理：用户密码具有唯一性，在 GMP 模式开启后，仪器强制用户密码登录。

5.4.10 系统参数设置

5.4.10.1 设置系统时间

设置系统的日期与时间。

5.4.10.2 设置蜂鸣器

设置蜂鸣器开关，在按键有效时和提示时蜂鸣器鸣叫。

5.4.10.3 设置背光亮度

对屏幕亮度进行设置。

5.4.10.4 设置自动关机

设置仪器自动关机时间：1min、2min、3min...60min、关闭。

在设定时间内没有进行界面操作，仪器自动关机。

5.4.10.5 选择中英文语言

仪器支持中英文语言切换。

5.4.10.6 恢复出厂设置

仪器支持“恢复出厂设置”和“恢复默认参数”。“恢复出厂设置”会恢复全部仪器参数到出厂状态，“恢复默认参数”会将测量参数恢复到出厂状态。

5.4.10.7 查看当前版本

仪器支持查看版本号及相关联系方式。

仪器支持通过 U 盘升级系统。

5.4.11 GMP 模式管理

仪器支持 GMP 工作模式，在该模式下仪器将强制开启登录密码保护、三级用户权限、数据安全保护、系统日志和运行日志等安全控制和过程控制功能，实现测量过程的严格控制和数据的完整追溯。

您可通过选择“参数设置”-“GMP 模式管理”进入 GMP 模式管理设置，如下图所示。

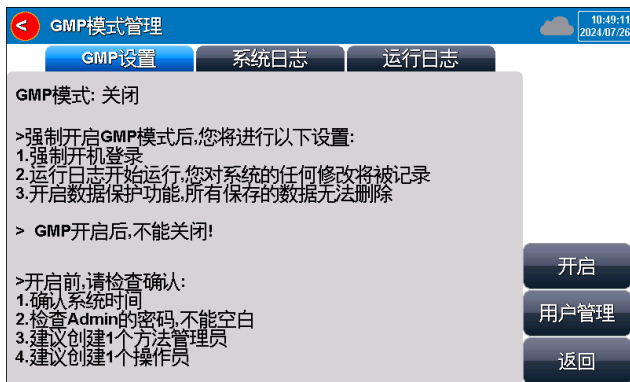


图 5-15 GMP 模式管理示意图

**【提示】**

在 GMP 模式下需要进行以下检查：

- 强制开机登录，且 Admin 密码不能为空；
- 确认系统时间；
- 需要创建 1 个方法管理员或 1 个操作员。

5.4.11.1 系统日志

在 GMP 模式下，仪器支持系统日志管理，方便客户进行系统管理和数据溯源。

GMP 模式开启后，系统的修改将被记录和保存，包括 GMP 模式开启、GMP 模式关闭、（GMP 模式下系统时间不能修改）、用户权限管理如新建用户和删除用户等，系统日志记录为 1000 条，当系统日志存贮空间满时会自动覆盖日志。日志支持打印输出、U 盘输出等方式。



图 5-16 GMP 模式-系统日志示意图

5.4.11.2 运行日志

在 GMP 模式下，仪器支持运行日志管理，方便客户进行运行管理和数据溯源。

GMP 模式开启后，用户对标定、测量、存贮和打印相关的操作将被记录和保存，包括电极标定、标液核查、方法创建、方法删除、方法测量、数据存贮、数据打印、用户登录和注销等。运行日志记录为 1000 条，当运行日志存贮空间满时会自动覆盖日志。日志支持打印输出、U 盘输出等方式。



【提示】

在 GMP 模式下，数据保护功能将被开启，所有保存的数据无法删除。

5.5 电极管理

仪器默认创建有 1 支电极，方便用户使用。仪器也允许用户新建、另存电极，最多支持 5 支。每支电极包含以下属性：电极名称，说明、登记

者、登记时间、有效期、有效期提示方式、电极类型、历次标定记录。

- 电极名称，即电极 ID，是识别某支电极的唯一标识，一旦创建定义好不支持修改，最大 20 个字符；

- 说明，允许用户简要说明本电极的情况，支持修改，最大 20 个字符；

- 电极类型，电极的基本类型：电导电极；

- 登记者，表示创建本电极的操作者。用户一旦创建电极，仪器自动将当前用户标记为电极登记者。本参数无法修改；

- 登记时间，表示创建本电极的时间。本参数无法修改；

- 有效期，通常表示电极的有效使用时间，随不同的电极而不同；

- 有效期提醒方式，仪器允许用户在测量时提示电极的有效期，方便查看、检测；

- 标定记录，每支电极最大支持包含 20 套电极常数标定记录和 20 套 TDS 系数标定记录。用户可以删除某个标定记录。当存贮达到最大记录量时，仪器自动删除最早的记录。

由“参数设置”/“电极 ID 管理”进入。选择相关电极后，点击“查阅”可以查看某支电极的具体内容，包括相关标定记录、相关参数等。对应每支电极，仪器最多支持 20 套电极常数标定记录和 20 套 TDS 系数标定记录，用户可以依次查看、删除、或者作为测量方法的标定数据（由测量方法进入），在此，仪器也支持电极的重新标定。



图 5-17 电极管理显示示意图



图 5-18 查阅电极参数显示示意图

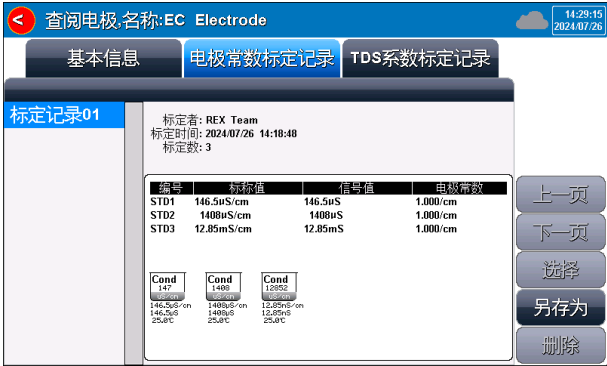


图 5-19 查阅电极参数显示示意图

6 测量

6.1 电导率测量

电导率的测定需要安装 EC-T 测量模块或 EC-F 测量模块，测量时选择电导率测量方法即可。

6.1.1 电极选型

6.1.1.1 二环电导电极

当安装了 EC-T 测量模块时，为了适应不同的测量范围和要求，有多种电导电极类型可选。电导电极按材料分有铂黑电极、光亮电极；按常数分，则有 0.01、0.1、1.0、10 等几种电极常数的电导电极。1.0 的电导电极是比较常用的一种，测量范围广，仪器配套电导电极为 1.0 的铂黑电极。用户应按实际的测量环境、要求选择合适的电导电极，具体可参考下表。

表 6-1 电导率范围及对应电极常数推荐表

测量范围	电极常数	测量范围
电导率测量范围	0.01cm ⁻¹	(0.000~19.99)μS/cm
	0.1cm ⁻¹	(0.200~199.9)μS/cm
	1.0cm ⁻¹ （铂黑）	2.000μS/cm~199.9mS/cm
	10cm ⁻¹	20.00μS/cm~3000mS/cm
电阻率测量范围	0.01cm ⁻¹	100.0MΩ·cm~50.0kΩ·cm
	0.1cm ⁻¹	2.00MΩ·cm~5.00kΩ·cm
	1.0cm ⁻¹ （铂黑）	200.0kΩ·cm~5.00Ω·cm
TDS 测量范围	0.01cm ⁻¹	(0.000~9.99)mg/L
	0.1cm ⁻¹	(0.100~99.9)mg/L
	1.0cm ⁻¹ （铂黑）	1.000mg/L~99.9g/L
	10cm ⁻¹	10.00mg/L~1000g/L

6.1.1.2 四环电导电极

当被测样品电导率大于 50.0μS/cm 时，可以安装 EC-F 测量模块，选

择四环电导电极进行检测。四环电导电极耐污染、耐腐蚀、消除了极化影响，适用于高电导水质的测量，只需一个电极就可以覆盖所有的样品范围。

表 6-2 电导电极选型

电导率范围	电极型号	电极常数	说明	典型样品
0.055μS/cm ~2μS/cm	DJS-0.01VT 型 钛合金电导电极	0.01cm ⁻¹	需与流通池配合使用	超纯水
1μS/cm ~200μS/cm	DJS-0.1VTG 型 光亮电导电极	0.1cm ⁻¹	带温度传感器	饮用纯净水、纯水
2μS/cm ~ 3000μS/cm	DJS-1VG 型 光亮电导电极	1cm ⁻¹	/	自来水、饮用水、 雨水、地表水、 含有机溶液和过 氧化氢体系
	DJS-1VTG 型 光亮电导电极	1cm ⁻¹	带温度传感器	
20μS/cm ~200mS/cm	DJS-1VTC 型 铂黑电导电极	1cm ⁻¹	带温度传感器	污染较大的地表 水、海水、饮料、 盐溶液
	DJS-1VC 型 铂黑电导电极	1cm ⁻¹	/	
	DJS-1VC 型 铂黑电导电极	1cm ⁻¹	/	
200mS/cm 以上	DJS-0.6HTS 型 四环电导电极	(0.6±0.2)cm ⁻¹	带温度传感器	高浓度盐溶液
	DJS-10VTC 型 铂黑电导电极	10cm ⁻¹	带温度传感器	
	DJS-1VTC 型 铂黑电导电极	1cm ⁻¹	两点标定的方法，可保证一定的测量精度。	
	DJS-1VC 型 铂黑电导电极	1cm ⁻¹		

备注：

1. 电极型号后缀中带 T 即表示此电极含有温度测量元件，配套具有温度测量功能的仪器可以测量功能并自动温度补偿；

2.不含温度测量元件的电极也可配套使用在带自动温度补偿的电导率仪上，但无测量温度的功能；

3.含温度测量元件的电极使用在不带温度测量功能的电导率仪上，测量温度功能失效，无法自动温度补偿。

6.1.2 输入电极常数启用新电极

电导电极在出厂时经过准确的标定，并标注有准确的电极常数。您在购买新的电导电极后，可通过在仪器中输入准确的电极常数，来完成电导电极的标定。

您可以通过“电导参数设置”-“电导电极信息”-“电极常数方式”，选择输入电极常数。并在电极常数中输入电极常数，来完成新电极的启用。

6.1.3 标定前的准备

电导电极常数会在较长一段时间内保持稳定，通常不需要进行频繁标定。如在使用过程中发现原有电极常数不准，您也可以使用电导率标准溶液对电导电极进行重新标定。

通常，只需要一种标准溶液即可完成电极常数的标定，但是对于高电导溶液（大于 50mS/cm）的精确测量，最好使用两种标准溶液先标定后再开始测量，使用一种为低电导率的标准溶液，另一种为与被测溶液相接近的标准溶液进行标定。

仪器内置了包括 GB 和国际标准两种常用的电导标液组，支持对电导率标准溶液进行自动识别，方便客户进行标定。

通常，使用 GB 标液进行电极常数的标定，仪器支持 4 种 GB 电导率标准溶液的自动识别，使用氯化钾配制，近似浓度分别为 0.001mol/L、0.01mol/L、0.1mol/L 和 1mol/L，其在 25℃ 下的电导率值为 146.5 μ S/cm、1408 μ S/cm、12.85mS/cm 和 111.3mS/cm。您可依据 GB 规定，参考附录 4 配制标准溶液，或者从我公司采购标准溶液。

仪器也支持构建自定义标液组，此时需要将识别类型调整为“手动识别”，并在标定时手动输入溶液电导率值。

6.1.4 电导电极的标定

在选择电导率测量参数后，您可通过“电极标定”-“标定电极常数”进入电极常数标定功能。



图 6-1 电极常数标定示意图

对于不同电极常数的电导电极，推荐使用下述电导率标准溶液进行电极常数的标定。

表 6-3 测定电极常数的 KCl 标准溶液表

电极常数(cm ⁻¹)	0.1	1	10
KCl 溶液近似浓度(mol/L)	0.001	0.01 或 0.1	0.1 或 1

其标定过程如下：

- 1) 将标准电导溶液，如 1408μS/cm 电导率溶液，置于恒温槽中，控制恒温槽到（25.0±0.1）℃；
- 2) 若需更改标定参数，在标定状态下，选择“参数设置”进行电导电极类型、标液识别、电导率温度补偿等设置，如选择电导电极

类型常数为 1 的电极，标液识别为自动识别，电导标液类型为 GB 标准等；

- 3) 将电导电极用蒸馏水清洗干净，用滤纸吸干电极表面的水分后放入标准溶液中；



【提示】

仪器将自动识别标液并显示标称值，如果识别不成功，应检查温度电极是否正确连接、电导电极是否损坏、标准溶液是否已被污染等原因。您也可设置标液识别类型为“手动识别”，并手动输入标称值。

- 4) 等待读数稳定，按“开始标定”键进行第一点的标定，仪器显示并贮存标定结果；
- 5) 如要进行多点标定，则将电极清洗干净，用滤纸吸干后，放入其他标准溶液中，等读数稳定后，按“下一点”完成后续标准溶液的标定。仪器支持对同一种标液进行重新标定，如自动识别的标液值相差 $\pm 50\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，仪器认为是同一标液，将自动覆盖该标液的上一次标定数据；
- 6) 仪器支持最多 5 点标定，当标定点数量达到 5 点时，自动完成并结束标定。您也可以按  键终止标定并回到起始状态。



【提示】

溶液的电导率受温度影响很大，在使用电导率标准溶液标定电导电极时，推荐使用恒温水浴将标准溶液恒温到 25°C 下进行标定。在缺少恒温水浴装置时，也可在标定时使用自动或手动温度补偿，来减小标定过程中产生的误差。标定过程中未使用恒温水浴，且未使用温度补偿，将造成电极常数标定不准确。

6.1.5 电导率的测定

在完成前述准备工作后，您可通过“开始测量”键进入测量状态。



图 6-2 电导率测量示意图

测量过程如下：

- 1) 将电极用纯水清洗干净，用滤纸轻轻吸干后，放入被测溶液中；
- 2) 等待数据稳定，稳定后，读取测量结果；
- 3) 如果有必要，可以按“存贮”键保存测量结果，按“输出”键进行结果输出；
- 4) 按“结束测量”键结束本次测量。

6.1.6 电导率标液核查

电导率标准溶液在存贮和使用过程中，其量值有可能发生变化，这种变化会对测量结果产生直接影响，因此，标准物质的核查工作是实验室方法开发、确认、质量控制的重要组成部分之一。

本仪器支持电导率标液核查，在完成方法选择后，在测量之前，您可通过起始界面选择  进入方法列表，选择“电导率标液核查”进入标液核查操作，过程如下：

- 1) 将电极用纯水清洗干净，用滤纸轻轻吸干后，放入核查标液中；
- 2) 设置“预设标液值”和“允许偏差量”；



【提示】

电导标液核查时，允许偏差量设置为 0 时，表示不需要判断。

- 3) 等待数据稳定，稳定后，读取测量结果；
- 4) 如果有必要，可以按“存贮”键保存测量结果；
- 5) 按“结束核查”终止标液核查。



图 6-3 电导率标液核查示意图

6.2 TDS 测量

TDS 即总溶解固体，指水中全部溶质的总量，包括无机物和有机物两者的含量。一般可用电导率值大概了解溶液中的 TDS，电导率越高，盐分越高，TDS 越高。

TDS 的测定需要安装 EC-T 测量模块或者 EC-F 测量模块后才能进行测量，测量时选择 TDS 测量方法即可。

对于 TDS 的测量，用户需要标定 TDS 转换系数。客户根据样品实际情况，选择合适的 TDS 标液进行 TDS 系数标定。

6.2.1 低浓度简单样品的 TDS 测量

表 6-4 电导率与 TDS 标准溶液关系表

电导率 μS/cm	TDS 标准值		
	KCl(mg/L)	NaCl(mg/L)	442(mg/L)
23	11.6	10.7	14.74
84	40.38	38.04	50.5
447	225.6	215.5	300
1413	744.7	702.1	1000
1500	757.1	737.1	1050
2070	1045	1041	1500
2764	1382	1414.8	2062.7
8974	5101	4487	7608
12880	7447	7230	11367
15000	8759	8532	13455
80000	52168	48384	79688

- 1、442 表示 40%Na₂SO₄、40%NaHCO₃、20%NaCl;
- 2、表中列出的值为 25℃时情况下的值。

对于相对成分比较简单，浓度不高的盐溶液，可以通过电导率来估算溶液的 TDS。相对于称重法，通过电导率进行 TDS 估算相对简单方便，同时具有相当不错的准确性。对于 5000μS/cm 以下的氯化钾和氯化钠溶液，TDS 系数近似为 0.5，因此大多数场合，可以用 0.5 作为 TDS 系数来进行近似估算。您也可以准备合适的 TDS 标液进行 TDS 系数标定。

6.2.2 高浓度简单样品的 TDS 测量

对于组分简单，浓度较高样品的 TDS 测量（如高浓度 NaCl 溶液），

可通过重新标定 TDS 系数进行，其标定方法如下：

- 1) 用该化学组分配制合适浓度的校准溶液，计算其 TDS；
- 2) 用蒸馏水清洗电导电极；
- 3) 将电导电极浸入校准溶液中，控制溶液温度为： $(25.0 \pm 0.1)^{\circ}\text{C}$ ；
- 4) 在选择 TDS 测量参数后，您可通过软功能键“电极标定”进入 TDS 标定功能；



【提示】

多参数测量时需要选择标定电极类型，选择“电极标定”-“标定 TDS 系数”进入标定功能。

- 5) 设置标称值，即当前校准溶液的 TDS 值；
- 6) 待仪器读数稳定后，按“开始标定”键，仪器即自动计算出新的 TDS 转换系数值，如果有其他标液，按“下一点”重复上述标定过程进行多点标定。

在被测水样的组成和浓度保持稳定的情况下，可使用经过标定后的仪器测定水样 TDS。

6.2.3 复杂样品的 TDS 测量

对于组成复杂的样品，可以通过实验室方法重新测定并手动输入 TDS 系数，来提高 TDS 测量的准确性，其标定方式如下：

- 1) 用蒸馏水清洗电导电极后，将电导电极浸入被测样品溶液中，测定电导率值（需要使用自动温度补偿，或使用恒温水浴恒温到 25°C ）；
- 2) 使用称重法，测定样品溶液的 TDS；
- 3) 计算 TDS 系数；
- 4) 将计算得到的 TDS 系数输入到仪器中。

当被测水样的组成或浓度发生大幅变化时，建议重新进行 TDS 系数的标定。

6.3 盐度测量

仪器可用于测定氯化钠盐度。氯化钠盐度，即与样品电导率相同的氯化钠溶液的盐度，可用于近似评价被测溶液的含盐量。

根据 GB/T 27503，可以配制不同质量分数的氯化钠溶液，制备不同电导率的标准溶液（参比温度：18℃）。因此，通过测定样品的电导率，可以计算该电导率对应氯化钠溶液的质量百分数，从而换算得到氯化钠盐度。

盐度的测定需要安装 EC-T 测量模块或者 EC-F 测量模块后才能进行，测量时选择盐度测量方法，按照电导率测量的方法进行操作即可。

6.4 灰分测量

灰分的测定需要安装 EC-T 测量模块后才能进行，测量时根据灰分类型，选择白砂糖灰分测量方法或果葡糖浆灰分方法。

6.4.1 白砂糖灰分测量

糖品的灰分是指糖品中经过灼烧完全除去有机物质后残留下来的物质对样品的重量百分率。灰分是白砂糖的一个重要指标，灰分超标，将会使白砂糖降级。

常规的方法是将样品炭化后置于（500～600）℃高温炉内灼烧，样品中的水分及挥发物质以气体放出，有机物质中的碳、氢、氮等元素与有机物质本身的氧及空气中的氧生成二氧化碳、氮氧化物及水分而散失，无机物以硫酸盐、磷酸盐、碳酸盐、氧化物等无机盐和金属氧化物的形式残留下来，这些残留物即为灰分，称重残留物的质量即可计算出样品中总灰分的含量。这种传统方法在操作上显得笨拙、操作复杂，特别是某些样品灰分含量极低，称量上经常会造成误差，影响测量精度。

而电导灰分测量方法则是将一定质量的白砂糖溶于一定体积的水中，配制成溶液，测量该溶液的电导率值，再根据电导率值与灰分的换算关系计算灰分含量，操作简单、结果准确。

电导灰分在 20℃ 计算公式如下：

$$C=6\times 10^{-4}(C_1-0.35C_2)$$

式中：

C～电导灰分（%）；

C₁～31.3g/100mL 糖液在 20℃ 时的电导率，单位 μS/cm；

C₂～溶糖用蒸馏水在 20℃ 时的电导率，单位 μS/cm。

在实际测量时，温度往往不到 20℃，因此测量的电导值需要用下面的公式进行校准，一般不超过(20±5)℃。

$$C_{20℃}=C_t/[1+0.026(t-20)]$$

式中：

C_{20℃}～20℃ 下电导率值，单位 μS/cm；

C_t～实际测量的电导率值，单位 μS/cm。

白砂糖灰分测量过程如下：

- 1) 将一定质量的白砂糖溶于一定体积的水中（按照 31.3g/100mL 糖液比例配制），配制成溶液；
- 2) 在“测量方法管理”中选择“白砂糖灰分测量方法”后，按“开始测量”键进入测量界面；
- 3) 空白测量：用蒸馏水清洗电导电极后，将电导电极浸入蒸馏水或纯水中，测定电导率值（需要使用自动温度补偿，或使用恒温水浴恒温到 20℃）。空白值测量有以下 2 种方法：
 - a) 在“参数设置”-“电导参数”-“灰分测量参数”中手动输入蒸馏水或纯水的空白值，即电导率值；

- b) 在白砂糖灰分测量方法的测量界面，选择“电极标定”-“标定灰分空白电导值”，待读数稳定后，按“开始标定”完成空白电导值的测量；
- 4) 用蒸馏水清洗电导电极后，在与空白同等环境下测量样品溶液中电导率值；
- 5) 待读数稳定后，按“存贮”键完成测量并保存测量结果，按“输出”键进行结果输出；
- 6) 按“结束测量”键结束本次测量。

6.4.2 果葡糖浆灰分测量

果葡糖浆灰分的测量方法类似于白砂糖灰分测量方法。果葡糖浆灰分计算公式如下：

$$C=K\times(C_1-K_1\times C_2)$$

式中：

C~果葡糖浆灰分，%（g/100g）；

K~溶液电导率换算成灰分的转换系数，默认 7.93×10^{-4} ；

K₁~溶液用去离子水的标定系数，默认 0.39；

C₁~25%糖液在 25℃时的电导率，单位 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；

C₂~稀释用去离子水在 25℃时的电导率，单位 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

在“测量方法管理”中选择“果葡糖浆灰分方法”，其他步骤与白砂糖灰分测量过程类似。

6.5 电阻率测量

电阻率与电导率互为倒数关系，测定电阻率时可同时测出电导率。

电阻率的测定需要安装 EC-T 测量模块或者 EC-F 测量模块后才能进行，测量时选择电导率测量方法或电阻率测量方法，按照电导率测量步骤进行测定即可。

7 批量样品测量

批量样品测量适合于成熟样品测量方案的多个样品测定工作，满足高效的工作需求。本功能需要配套我公司生产的自动进样器，满足用户多样品测量的需求。

您可通过软功能键“样品列表”进入批量样品测量功能。

7.1 自动进样器

仪器支持我公司生产的自动进样器，目前，自动进样器支持 3 种规格：50mL、100mL、200mL，用户可以按照实际需要联系公司客服采购，若客户使用手动进样，您可以忽略本节内容。

进行批量样品测试时，请将自动进样器通过 RS-232 通讯线连接到本仪器，连接成功后，您可在“样品列表”界面查看、测试进样器，当前进样器状态应为“Online”。

7.2 样品列表

仪器支持创建样品列表，允许用户添加、删除样品，最大支持 40 个样品。用户可以一次性地完成样品列表的创建，创建内容包括样品 ID 和进样器位置。创建列表后，每个样品允许用户控制是否选择测量。选择测量代表用户选择设定的样品参加本次测量。用户可根据需要选择多个样品进行测量，满足高效的工作需求。



图 7-1 样品列表示意图

7.3 测量参数

仪器允许修改测量参数，但仅支持选择单通道单参数进行测量。

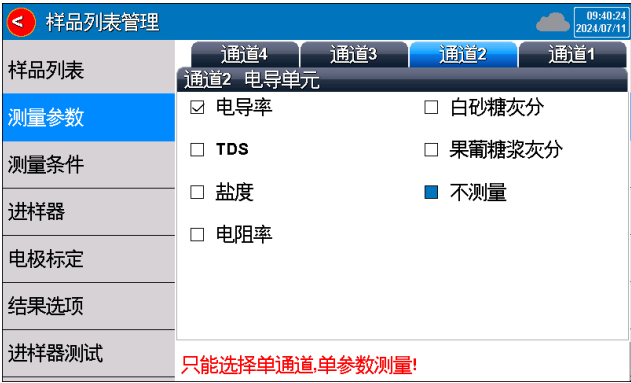


图 7-2 测量设置示意图

7.4 测量条件

仪器仅支持平衡读数方式，平衡条件可以选择快速、中、严格和自定义，当选择自定义时允许修改平衡时间和平衡值。

样品列表管理		08:45:32 2024/07/11
样品列表		测量条件 样品ID
测量参数	测量参数:	电导率
	读数方式:	平衡读数方式
测量条件		
进样器	平衡条件:	中
电极标定	平衡时间:	8s
结果选项	平衡值:	0.4%
进样器测试		恢复默认 开始测量

图 7-3 测量条件置示意图

连接自动进样器后，仪器同样支持设置样品 ID 编码。同数据管理设置一样，仪器支持自动序号样品 ID、自动时间样品 ID 和手动设置样品 ID 三种编码方式：

- 自动序号样品 ID：样品 ID 以自增序号的方式自动编码，允许设定 ID 位数（3~5）位，允许设定起始样品 ID；
- 自动时间样品 ID：样品 ID 使用系统时间进行自动编码，格式为：yyyymmddhhmmss，即年月日时分秒；样品列表管理界面显示“自动时间样品 ID”；
- 手动设置样品 ID：允许样品在保存或打印数据时，手动输入样品 ID，也可通过扫码枪扫入样品 ID。

7.5 进样器

允许用户设置进样器参数，包括测量前、测量中和测量后的参数设置，如清洗频率、清洗类型、清洗位置、清洗控制等。

进样器支持测量前、测量后的清洗工作，允许各设置 2 个样品杯进行清洗，相当于最大允许使用 4 个样品位进行清洗，这个方法特别适用于有机物质测量情况下的清洗需求。通常，有机物的清洗需要两种不同的溶剂

进行有效清洗。

样品列表管理

11:59:04
2024/07/26

样品列表	测量前	测量后	测量中
测量参数	清洗频率:	清洗一次	
测量条件	清洗 1 开关:	清洗 1 控制 开	
进样器	清洗类型:	用搅拌器清洗	
电极标定	清洗 1 位置:	01	
结果选项	清洗时间:	60s	
进样器测试	搅拌器类型:	上搅拌	
	搅拌速度:	30	
	进液方式	手动进液	

图 7-4 进样器设置示意图

清洗频率：测量开始前选择电极清洗频率，包括清洗一次、每次清洗、不清洗。

清洗类型：支持搅拌器清洗、喷淋清洗两种方式。搅拌器即浸泡清洗，需要设置清洗开关、清洗位置、清洗时间、搅拌器类型和搅拌速度。喷淋清洗是使用配套的泵，直接进行喷淋清洗。

清洗 1、清洗 2 控制：对应特殊的清洗需要，仪器支持每个测量过程使用 2 个样品位作为清洗位，最多可使用 4 个清洗位。“清洗 1 控制”表示 No.1 的清洗控制参数。

清洗开关：清洗控制开关，表示当前的清洗功能是否启用。

清洗位置：启用后，设置具体的清洗杯号。

清洗时间：清洗时间设置，单位秒。

搅拌器类型：包括上搅拌和下搅拌。

搅拌开关：开或关，开启时默认速度 30。

搅拌器速度：可对搅拌器的速度进行设置。

7.6 电极标定

<

样品列表管理

13:30:24

2024/07/26

样品列表

测量参数

测量条件

进样器

电极标定

结果选项

进样器测试

标定选项

标定时清洗

标定类型:

上次标定结果:

标定电极常数

名称	标称值	偏差值	电极常数
STD1	146.5uS/cm	146.5uS	1.000/cm
STD2	1408uS/cm	1408uS	1.000/cm
STD3	12.85uS/cm	12.85uS	1.000/cm

电极标定频率:

标液数量:

进样器上位置:

不标定

3

010203

图 7-5 电极标定示意图

允许用户设置标定选项和标定时清洗条件。批量进样时支持电导率自动标定。

标定选项：在完成测量设置后，标定信息中自动载入标定类型和显示上次标定结果。可对电极标定频率、标液选择进行设置。

标定时清洗：对标定电极进行清洗设置。

7.7 结果选项

本设置对应所有测量的样品，包括是否存贮结果、是否输出结果等。用户按需要设置即可。

< 样品列表管理

12:00:44
2024.07.26

样品列表	结果选项	
测量参数	存储结果:	存储结果
测量条件	输出结果:	打印机
进样器	打印机端口:	COM1
电极标定	波特率:	9600bps
结果选项	输出内容:	按标准格式
进样器测试	恢复默认 开始测量	

图 7-6 结果选项示意图

7.8 进样器测试

可对进样器参数进行设置，包括转动测试和搅拌器测试。

转动测试：可对电极上升、下降进行调试，对转盘位置进行调试。

搅拌器测试：对搅拌器类型和搅拌速度进行调试。

< 样品列表管理

12:01:30
2024.07.26

样品列表	进样器参数 转动测试 搅拌器测试	
测量参数		
测量条件	进样器端口:	COM1
进样器	波特率:	9600bps
电极标定		
结果选项	进样器类型	100mL进样器
进样器测试	当前进样器状态: 已连接 当前转盘位置: 00	

图 7-7 进样器测试示意图

8 数据查阅

您可通过软功能键“查阅数据”进入数据查阅功能。

8.1 查阅设置

仪器支持多种查阅结果设置，可按存贮结果、标定结果和核查结果进行数据查阅。用户按实际需要设置查阅数据，仪器即按照查阅条件查找匹配的结果，显示结果支持按列表或图形方式进行显示。

本仪器按照测量的参数独立存贮测量结果，允许存贮电导率、电阻率、TDS、盐度和灰分各 1000 套测量结果。

仪器支持存贮电导率、TDS 转换系数各 100 套标定结果。

仪器支持存贮电导率 1000 套标液核查结果。



图 8-1 查阅设置示意图

设置好查阅条件后，您可通过“开始查阅”键开始搜索。

8.2 查阅结果

仪器按照设定的查阅条件将符合条件的结果，采用所选择的方式显示出来，仪器默认按照存贮编号进行查阅。您可按“向上”、“向下”移动查阅，可通过点击“上一页”、“下一页”翻转查看剩余的数据。通过“删除”键，可

删除当前数据，通过“删除全部”，删除全部结果。通过“输出”键进行数据输出，或通过“输出设置”键重新设置输出内容。

8.2.1 查阅存贮结果

选择“查阅存贮结果”进行数据查阅时，仪器支持按测量参数、存贮编号、存贮时间、操作者、方法名称、样品 ID 和电极 ID 等方式查阅测量结果数据。用户按实际需要设置查阅方式，仪器即按照查阅条件查找匹配的结果，显示结果支持按表格或图曲线方式进行显示。

< 查阅存贮数据

01:55:12
2023/06/11

查阅设置

查阅结果

结果报告

统计结果

输出设置

查阅内容: 电导率

结果匹配数: 0005

查阅方式: 按存贮编号查阅

起始序号: 0001

查阅范围: No.0001 --- No.0005

结束序号: 0005

No.	测量时间	样品ID	信号值	温度值	结果	说明
0001	2023/06/11 01:45:52	Sample ID	10.09kΩ.cm	25.0℃	99.1uS/cm	
0002	2023/06/11 01:47:02	Sample ID	9.94kΩ.cm	25.0℃	100.6uS/cm	
0003	2023/06/11 01:47:13	Sample ID	9.88kΩ.cm	25.0℃	101.2uS/cm	
0004	2023/06/11 01:47:27	Sample ID	9.97kΩ.cm	25.0℃	100.3uS/cm	
0005	2023/06/11 01:47:39	Sample ID	9.87kΩ.cm	25.0℃	101.3uS/cm	

上一页

下一页

向上

向下

删除

输出

返回

图 8-2 以表格形式显示检索到的存贮结果示意图

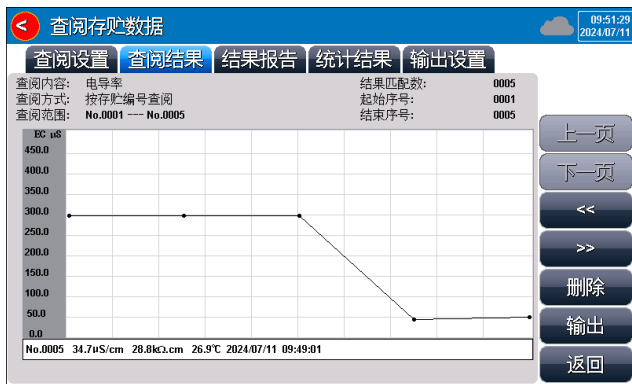


图 8-3 以曲线形式显示检索到的存储结果示意图

8.2.2 查阅核查结果

选择“查阅核查结果”进行数据查阅时，仪器支持按电导率标液核查方式查阅核查结果数据。用户按实际需要设置查阅方式，仪器按查阅条件查找匹配的结果，数据结果以表格方式进行显示。

No.	核查时间	样品ID	标称值	测量值	结论	说明
0001	2023/06/11 01:56:56	Sample ID	1400μS/cm	99.7μS/cm	不通过	
0002	2023/06/11 01:57:12	Sample ID	100.0μS/cm	98.4μS/cm	通过	

图 8-4 查阅核查结果示意图

8.2.3 查阅标定结果

选择“查阅标定结果”进行数据查阅时，仪器支持按电导标定、TDS 标定等方式查阅标定结果数据。用户按实际需要设置查阅方式，仪器按查阅条件查找匹配的结果，数据结果以表格方式进行显示。



图 8-5 查阅标定结果示意图

8.3 结果报告

仪器支持查看结果报告，您可按“向上”、“向下”移动查阅测量的详细数据，也可通过“删除”键或“输出”键对数据进行处理。

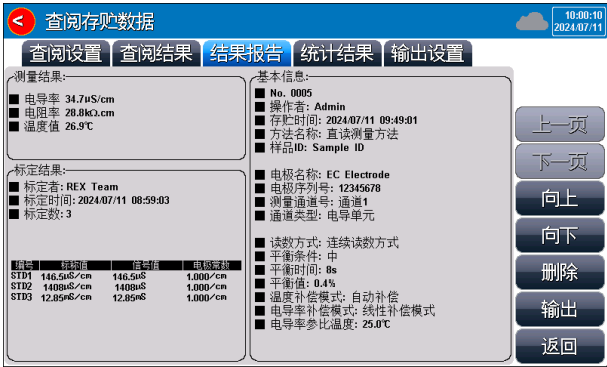


图 8-6 测量结果报告示意图

8.4 统计结果

	最大值	最小值	平均值	标准偏差	相对标准偏差
电导率	296 μ S/cm	28.4 μ S/cm	190.3 μ S/cm	144.9091	76.1528%
电阻率	35.2k Ω .cm	3.38k Ω .cm	14.83k Ω .cm	15837.99	106.8288%
温度值	26.9℃	26.9℃	26.9℃	0.0108	0.0402%

统计信息

查阅内容: 电导率
统计范围: 0001 --- 0005
本次统计数量: 0005

系统提示

统计结果取决于当前显示的数据!

返回

图 8-7 测量结果统计分析示意图

仪器支持统计分析功能，将当前查阅到的数据参与统计，在查阅结果界面，选择“统计结果”项，仪器显示基本的统计结果，包括最大值、最小值、平均值、标准偏差、相对标准偏差，以及相关统计信息。

8.5 输出设置

仪器支持在查阅存储数据过程中进行输出设置，您可按照需要，可对输出设备、文件名称、输出内容和格式等进行修改。

输出设备: 打印机

输出端口号: COM1

波特率: 9600bps

每行字符数: 40

输出格式: 按GLP格式

是否输出标题: 是

标题名称: Report Title

返回

图 8-8 测量结果输出设置示意图

9 仪器维护与故障排除

9.1 仪器的维护

仪器的正确使用与维护，可保证仪器正常、可靠地运行；另外，也会经常接触到化学药品，使用环境比较恶劣，所以更需合理维护。

如果仪器长期不用，请注意断开电源，并将防尘罩盖上。

仪器的电极插座须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。

本仪器外壳材料对某些有机溶剂，如甲苯、二甲苯和甲乙酮 (MEK) 比较敏感。如果液体进入外壳，可能会损坏仪表。若需清洁仪器外壳，请用沾有水和温和清洁剂的毛巾轻轻擦拭即可。

仪器运输时，请注意遵循下列说明：

- 拔下仪表插头，并拆下所有连接的电缆；
- 为了避免在长距离运输时造成仪表损坏，请尽量使用原始包装。

9.2 电极的使用和维护

在使用电极前，应认真阅读电极说明书，了解所使用电极的类型、结构和适用范围。

更多详细信息，可参考电极使用说明书。

9.3 常见故障排除

表 9-1 常见故障排除

现象	故障原因	排除方法
开机没有显示	1、没有开机； 2、仪器损坏。	1、连接适配器再按开关键开机； 2、按规定更换或修理。
电导率测量不正确	1、电极性能不好； 2、电极标定错误； 3、标定的电导标准溶液有问题。	1、更换电极； 2、重新标定电极； 3、重新选购或者配制标准溶液。

若上述各种情况排除后，仪器仍不能正常工作，请与我公司联系。

9.4 计量注意事项

电导电极接口与一般电极不同，有需要请与我公司联系，联系方式见本说明书第 10 章技术支持。

计量检定时，请注意不同电极常数对应的电导率测量范围，详见本说明书 6.1.1。

10 技术支持

10.1 技术咨询

仪器在使用过程中，若有技术问题或者相关建议请通过以下途径联系我们：

- 登陆官网 www.lei-ci.com，进入技术支持界面；
- 登陆官网 www.lei-ci.com，联系官方客服；
- 拨打客户服务热线：400-827-1953。

10.2 操作指导

仪器开箱后的安装使用，我们有详细的操作视频可供参考，可以通过以下途径观看：

- 关注雷磁微信公众号，手机端在线观看操作视频；
- 登陆雷磁官网 www.lei-ci.com，下载观看高清视频；
- 拨打客服服务热线：400-827-1953。



10.3 软件下载

本产品有配套的电脑通信软件，可以通过下述流程进行下载：

- 登陆官网 www.lei-ci.com，进入技术支持—软件下载页面；
- 搜索仪器型号，选择对应软件点击下载；输入 14 位授权码即可完成下载（授权码见软件卡）。

10.4 售后服务

仪器使用过程中，若有问题请通过以下途径联系我们，我们将竭诚为您服务。

- 登陆官网 www.lei-ci.com，联系官方客服，网上沟通解决问题；

- 拨打客户服务热线：400-827-1953，电话沟通解决问题；
- 微信扫码填写产品质量信息反馈表，我们会在收到反馈后安排工程师与您联系，解决问题；
- 需要维修的仪器您可以选择寄回我公司进行检测维修，也可与我公司维修网点联系，网点详情请拨打客户服务热线：400-827-1953。



10.5 配件采购

仪器所需部分推荐配件见下表，详情见官网 www.lei-ci.com。

表 10-1 仪器配套配件

名称	产品描述
DJS-1VTC 型电导电极	测量样品的电导率、TDS 等
DJS-0.6HTS 型四环电导电极	测量样品的电导率、TDS 等
电导率溶液 1408 μ S/cm 20mL	标定电导电极
REX-6 型多功能电极架	测量过程中放置电极

10.6 联系方式

地 址：上海市嘉定区安亭镇园大路 5 号 2 幢 1 层

邮 编：201805

咨询热线：400-827-1953

企业邮箱：rex_xs@lei-ci.com

传 真：021-39506398

企 业 QQ：4008271953

11 附录

附录 1：仪器标准套装配置表

型号套装	对应模块	对应电极
DDSJ-319L型电导率仪 (电导检测套装)	EC-T电导测量模块 RES预留模块 RES预留模块 RES预留模块	DJS-1VTC型电导电极
选配模块	EC-F电导测量模块	DJS-0.6HTS型四环电导电极

附录 2：电导率标准溶液

表 1 标准溶液的组成

近似浓度(mol/L)	容量浓度 KCl(g/L)溶液 (20℃空气中)
1	74.2457
0.1	7.4365
0.01	0.7440
0.001	将 100mL 0.01mol/L 的溶液稀释至 1 升

表 2 KCl 溶液近似浓度及其电导率值(单位: $\mu\text{S}/\text{cm}$) 关系

温度 近似浓度 (mol/L)	15.0℃	18.0℃	20.0℃	25.0℃	35.0℃
1	92120	97800	101700	111310	131100
0.1	10455	11163	11644	12852	15353
0.01	1141.4	1220.0	1273.7	1408.3	1687.6
0.001	118.5	126.7	132.2	146.5	176.5

附录 3：串口打印机的选购

- 打印机需支持标准 RS-232 接口。
- 打印机设置为 9600,n,8,1，即 9600bps 的波特率，无奇偶校验，8 位数据位，1 个停止位。
- 可选择热敏打印机，也可选择针式打印机。

支持 RS-232 标准的打印机有两大类，一类为热敏打印机，打印快速；配置打印纸分为普通热敏打印纸和长效热敏打印纸。使用普通热敏打印纸打印的数据仅可用于短期保存，时间久字体会模糊；长效热敏打印纸使用成本相对较高，但是打印的数据可长期保存；另一类为针式打印机，打印速度偏慢，声音较响，需定期更换色带，但是打印的数据可长期保存，常用于打印比较重要的数据。

为了您方便快速地选到适配的打印机，请咨询客户服务热线 400-827-1953 选购。